

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-154110

(43)Date of publication of application : 08.06.1999

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 3/06

(21)Application number : 09-319488

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 20.11.1997

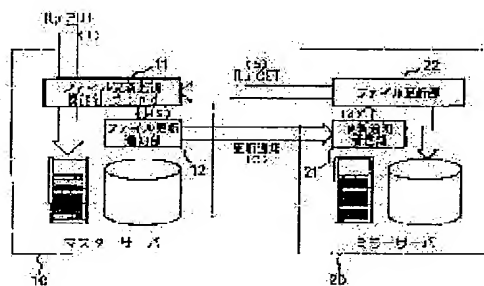
(72)Inventor : HIGUCHI MASAFUMI  
SHIMA KENICHI  
TAKAHASHI KATSUMI  
MIURA NOBUYUKI  
YOKOMICHI SEIJI

## (54) SYNCHRONIZING METHOD FOR MIRROR SERVER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a synchronizing method for a mirror server with which the contents of all servers including the mirror sever can be synchronized at high speed and load for synchronization can be reduced.

**SOLUTION:** An ftpd 11 with file update monitoring function at a master server 10 monitors ftp access and when PUT access is detected, a file update reporting part 12 is started by regarding a relevant file as updated. Then, the file name of the updated file is reported to an update report receiving part 21 of a mirror server 20, a file updating part 22 is started and the acquisition of the updated file is executed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-154110

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 12/00  
3/06

識別記号

5 3 3  
3 0 4

F I

G 0 6 F 12/00  
3/06

5 3 3 J  
3 0 4 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-319488

(22) 出願日 平成9年(1997)11月20日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿3丁目19番2号

(72) 発明者 樋口 雅文

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 島 健一

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 高橋 克巳

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

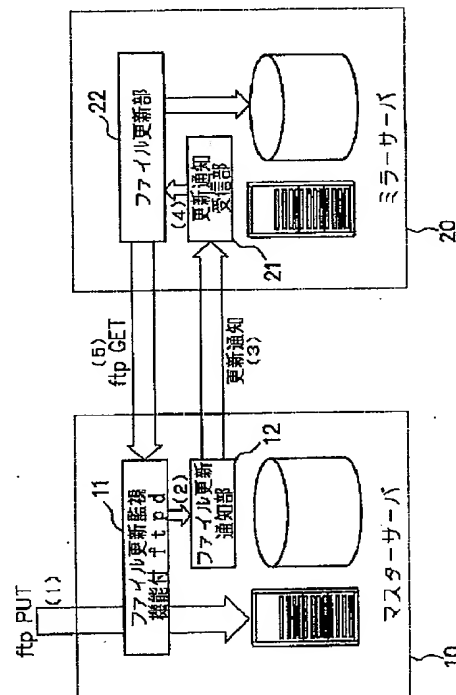
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミラーサーバの同期方法

(57) 【要約】

【課題】 ミラーサーバを含む全サーバの内容を高速に同期させることができるとともに、同期に伴う負荷を減らすことができるミラーサーバの同期方法を提供すること。

【解決手段】 マスターサーバ10のファイル更新監視機能付ftp d 1 1でftpアクセスを監視し、PUTアクセスを検出すると該当ファイルが更新されたと見なしてファイル更新通知部12を起動し、ミラーサーバ20の更新通知受信部21に更新されたファイルのファイル名を通知し、ファイル更新部22を起動して更新ファイルの取得を実行させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを介してマスターサーバに接続されたミラーサーバのファイルをマスターサーバのファイル更新に同期させて更新するミラーサーバの同期方法において、

マスターサーバ上でのファイル更新を監視し、ファイル更新を検出するとミラーサーバに対して少なくとも更新されたファイルのファイル名を通知し、通知を受けたミラーサーバは該当するファイルをマスターサーバから取得することを特徴とするミラーサーバの同期方法。

【請求項2】 マスターサーバに対して行われる f t p アクセスを監視し、f t p アクセス中に P U T アクセスを検出した時、該 P U T アクセスされたファイルが更新されたことを見なすことを特徴とする請求項1記載のミラーサーバの同期方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ミラーサーバのファイルをマスターサーバに同期させて更新する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、インターネット（Internet）の利用者はかなりの勢いで増加し、WWWサーバを始めとするネットワークサービスへのアクセスもうなぎ登りに増加している。その中で、著名なサーバへのアクセスは既に一台のサーバマシンで処理するのが難しいレベルに達している。そこで、多くのアクセスがある著名なサーバでは、同一の機能を有する別のサーバ（ミラーサーバ）を設けて負荷分散を行っている。また、この際、ミラーサーバをネットワーク上の適切な位置に配置することにより、サーバそのものの負荷分散だけではなく、ネットワークの負荷分散を図ることもできる。

【0003】ここで、サーバのコンテンツ（ファイル）は日々更新されていくものであるが、元のサーバ（マスターサーバ）のあるファイルが更新された場合には、ミラーサーバの対応するファイルも同期させて更新（ミラーリング）する必要がある。

【0004】このミラーリングについて、従来はミラーリングを行うプログラム、例えば m i r r o r というプログラムを定期的に走らせて、マスターサーバからミラーサーバへ更新されたデータのコピーを行うという方法が一般的であった。

【0005】このプログラムは、起動されると以下のような動作を行い、指定されたファイルをミラーする。

【0006】①マスターサーバに f t p で接続する、  
②必要なディレクトリ以下のファイルのリストを再帰的に取得する、  
③取得したリストから各ファイルのタイムスタンプやサイズを抽出する、

④抽出したタイムスタンプやサイズと、自分が持っているファイルのタイムスタンプやサイズを比較し、マスターサーバ上でのファイル更新を検出する、

⑤更新されたファイルをマスターサーバから取得する。

【0007】このような動作を定期的に行い、マスターサーバとミラーサーバの内容を同一に保つようになしていた。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一般に、マスターサーバ上のファイルの更新周期と、ミラーリングが行われる周期は一致しないため、マスターサーバ上では更新され、追加されたファイルがミラーサーバ上では更新されず、存在しないという期間が必ず存在する。このような事態をなるべく防ぐにはミラーリングの周期を短くし、頻繁にサーバの内容の同期をとることが必要になるが、広域ネットワーク越しにミラーを行うのは、ネットワークとサーバの双方に負荷をかけることになるため、あまり頻繁に行うのは好ましいことではない。

【0009】本発明の目的は、ミラーサーバを含む全サーバの内容を高速に同期させることができるとともに、同期に伴う負荷を減らすことができるミラーサーバの同期方法を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】マスターサーバとミラーサーバの内容をできるだけ短時間に同期させようとした場合、まず、問題となるのは前述した②のファイルのリストを取得する部分である。更新されたファイルの数はマスターサーバに存在する全ファイルに比べるとごく少数のはずである。そのファイルを検出するために全ファイルのリストを取得するのは無駄が大きい。さらに、ファイルのリストを取得するというのはサーバのファイルシステムにも大きな負荷をかけるため、マスターサーバのパフォーマンスを下げることもつながる。ファイルシステムの負荷の問題は、大きなファイルシステムを持つ大規模なサーバほど顕著になる。

【0011】従って、全ファイルシステムのリストを取得する以外の方法で、更新されたファイルを検出することができれば、効率的に更新されたファイルのみを転送することが可能になる。さらに更新の検出をリアルタイムに行うことができれば、それをトリガにしてミラーサーバへのファイル転送もリアルタイムに行うことができ、マスターサーバとミラーサーバの内容が異なっている時間を短くすることも可能となる。

【0012】前述した従来の m i r r o r を用いた方法の欠点を補うため、本発明では以下のような手順をとった。

1. マスターサーバ上でのファイル更新を監視する、  
2. ファイル更新を検出するとミラーサーバに対して少なくとも更新されたファイルのファイル名を通知する、  
3. 通知を受けたミラーサーバは該当するファイルをマ

スターサーバから取得する。

【0013】従来の方法が「ミラーサーバがマスターサーバ上のファイルの更新を調べに行く」という形態であったのに対し、本発明では「マスターサーバがファイルの更新をミラーサーバに通知する」という形態をとっているのが特徴である。

【0014】このような方法によってミラーサーバを管理すると、以下のような利点がある。

#### 【0015】・ファイルの同期遅れの低減

従来のミラープログラムは定期的に起動されるという運用形態が普通であるため、最大でミラープログラムの起動間隔とほぼ同じ時間だけ、マスターサーバの内容とミラーサーバの内容が不整合になる可能性があるが、本発明によれば、マスターサーバ側でファイルが更新されると直ちにミラーサーバ側に通知が行くため、双方のサーバの内容が不整合である時間が短くなる。

#### 【0016】・CPUコストの低減

ファイルの更新を検査するために全てのファイルのタイムスタンプやサイズを取得し、比較する必要がある。従って、ファイルシステムへの負荷は非常に少なくなることが期待できる。この負荷の軽減は大規模なサイトほど顕著である。また、ファイルのタイムスタンプやサイズを取得し、比較するのに要する時間やそれに要するCPUコストを節約できる。CPUの負荷やファイルシステムの負荷が軽くなるため、ファイル更新時のサーバのパフォーマンス低下を防ぐことができる。それによって、頻繁にファイル更新を行ってもサービスのパフォーマンスに影響が出にくくなる。

#### 【0017】・回線帯域幅の節約

従来のミラープログラムでは、ファイルのタイムスタンプやサイズを比較してファイルの更新を検出するという方法を取っていたため、起動する度に全ファイルの詳細なリストを転送し、それを比較するという動作が不可欠であった。本発明ではファイルのリストを必要としないため、それを転送するのに要するネットワーク資源を節約できる。

【0018】上記のようなメリットがある反面、マスターサーバ上でのファイル更新を検出するため、ファイルの更新方法に何らかの制限を設ける必要がある。今回、我々が実装したシステムでは既存の f t p d ( f t p サーバデーモンプログラム) を改造し、 f t p アクセス中のPUTアクセスを監視することでファイル更新を検出しているため、全てのファイル更新は f t p 経由で行う必要がある。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明の本発明のミラーサーバの同期方法の実施の形態の一例を示すシステム構成図である。本システムではマスターサーバ上でのファイル更新を f t p を用いて行う。具体的には、 f t p アクセス中のPUTアクセスを監視し、ファイル更新を検出

する。PUTアクセスされたファイルは更新されたものと見なすことができるので、全ファイルのリストを取得することなく自動的に更新されたファイルを検出することができる。

【0020】図1において、10はマスターサーバ、20はミラーサーバであり、マスターサーバ10はファイル更新監視機能付 f t p d 11及びファイル更新通知部(notifier) 12を備え、ミラーサーバ20は更新通知受信部(notify receiver) 21及びファイル更新部(retriever) 22を備えている。なお、ミラーサーバが2つ以上ある場合でも各ミラーサーバの構成は同様で良い。

【0021】前記ファイル更新監視機能付 f t p d 11は既存の f t p d を改造したものであり、 f t p アクセス中のPUTアクセスを検出してファイル更新通知部12を起動する。ファイル更新通知部12は f t p d 11により起動されると、ファイル名(パス名も含む。)を備えたファイル更新の通知を1ファイルにつき1メッセージで、予めファイル毎に設定されたミラーサーバに送る。

【0022】また、更新通知受信部21はファイル更新通知部12からの通知を受け取ると、ファイル名を指定してファイル更新部22を起動する。ファイル更新部22はマスターサーバに f t p でアクセスし、指定されたファイルを取得し、ローカルファイルシステムに置く。

【0023】前記システムの動作を簡単に述べる。

【0024】(1) マスターサーバへの他のサーバ等からの全ての f t p アクセスを監視  
ファイル更新監視機能付 f t p d 11は、自分自身への f t p アクセスを監視する。

【0025】(2) PUTアクセスを検出  
ファイル更新監視機能付 f t p d 11は、 f t p アクセス中にPUTアクセスがあると、そのファイルが更新されたものと見なしてファイル更新通知部12を起動する。

【0026】(3) ミラーサーバへ通知  
ファイル更新通知部12は、ファイルの更新通知をミラーサーバ20に送る。

【0027】(4) 通知を受信  
ミラーサーバの更新通知受信部21は更新通知を受け取ると、ファイル名を指定してファイル更新部22を起動する。

【0028】(5) ミラーサーバがマスターサーバからファイルを取得  
ファイル更新部22は該当するファイルをマスターサーバ10から取得する。

【0029】なお、前述したファイル更新通知部12、更新通知受信部21及びファイル更新部22は、ファイル更新監視機能付 f t p d 11と同様に、各サーバ上で動作するプログラムとして実現される。

【0030】前記実施の形態では、ミラーサーバは更新通知を受け取ると、自動的に該当ファイルをマスターサーバから取得するが、別のルートで既にファイルが更新されていたり、さらに新しいファイルに更新されていたりするケースも考えられ、このような場合にマスターサーバからファイルを取得しても意味がない。また、マルチキャストシステムに適用した場合にはマスターサーバ側でミラーサーバを個別に指定できないため、本来、そのファイルを必要としないミラーサーバに更新通知が届くケースが考えられ、このような場合もミラーサーバが通知を受けたファイルをマスターサーバから取得しても意味がない。

【0031】これらを防ぐため、更新通知にファイル名、ファイルのタイムスタンプやサイズ、マスターサーバのFQDN (Fully Qualified Domain Name) を含めて送り、これらの情報から、ミラーサーバ側でそのファイルが最新のファイルかどうか、そのファイルが必要かどうかを判断し、取得するか否かを決定するようにしても良い。

【0032】また、ファイルの中には相互に深く関連づけられ、依存関係を持っているものがあり、一方が更新された場合、それに伴って他方も必ず更新されるようなファイルの組があることも予想される。そのようなファイルの組のうち、少なくとも一つのファイルについて更新通知が届いた場合、ミラーサーバ側ではそれ以外のファイルに関する更新通知が揃うまで待機し、まとめて取得することによって、サーバ運用中にファイルの変更を行ってもコンテンツの整合性になるべく影響を与えないようにすることもできる。なお、ファイルの組は予め指定しておくものとする。

【0033】さらにまた、WWWのリンク元ファイルと

リンク先ファイルのように、一方が更新されただけでは内容に不整合を起すような場合も考えられる。例えば、リンク先のファイルがまだ存在しないにも拘らず、そのファイルを参照するリンクがリンク元ファイルに書き込まれている場合がそれに相当する。そのようなリンク元ファイルについて更新通知が届いた場合、ミラーサーバ側ではリンク先ファイルに関する更新通知が揃うまで待機し、まとめて取得することによって、サーバ運用中にファイルの変更を行ってもコンテンツの整合性になるべく影響を与えないようにすることもできる。

#### 【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マスターサーバ上でのファイル更新を監視し、ファイル更新を検出するとミラーサーバに対して少なくとも更新されたファイルのファイル名を通知し、通知を受けたミラーサーバは該当するファイルをマスターサーバから取得するため、マスターサーバ側でファイル更新が行われた時に直ちにミラーサーバ側のファイルを更新でき、各サーバの内容が不整合になる期間を短縮でき、また、サーバ内の全ファイルのタイムスタンプやサイズを比較して更新されたファイルを検出する必要がなく、サーバやネットワークに対する負荷を減らすことができる利点がある。

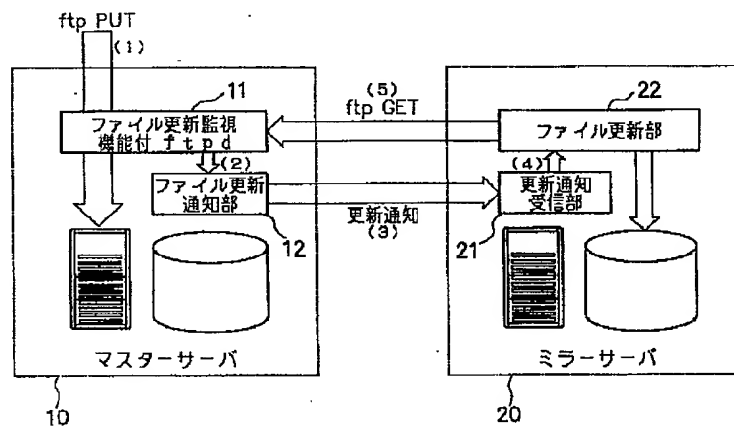
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のミラーサーバの同期方法の実施の形態の一例を示すシステム構成図

#### 【符号の説明】

10：マスターサーバ、11：ファイル更新監視機能付ftp d、12：ファイル更新通知部、20：ミラーサーバ、21：更新通知受信部、22：ファイル更新部。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 信幸

東京都新宿区西新宿 3 丁目 19 番 2 号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 横路 誠司

東京都新宿区西新宿 3 丁目 19 番 2 号 日本  
電信電話株式会社内